Cap. 7 Depreciação e Imposto de Renda

7.1 — DEPRECIAÇÃO

Depreciação é uma forma contábil do desgaste de máquinas e equipamentos entrar no custo dos produtos pra empresas e pessoas jurídicas. Normalmente, a legislação vigente permite depreciar 10% do valor de compra de um equipamento ao ano. Isto, naturalmente, durante 10 anos. Veículos podem ser depreciados 20% ao ano, durante 5 anos. Imóveis são normalmente depreciados em 20 anos (prédios em 25 anos). Outras possibilidades necessitam de autorização especial.

Seguem-se valores orientativos para efeito de depreciação. A legislação brasileira permite que os horizontes abaixo apresentados sejam alterados em função do uso, ou mediante solicitações cabíveis.

Edifícios : 4% ao ano (25 anos de vida útil)

Veículos : 20% ao ano (5 anos de vida útil)

Máquinas : 10% ao ano (10 anos de vida útil)

Móveis e utensílios : 10% ao ano (10 anos de vida útil)

Tratores : 25% ao ano (4 anos de vida útil)

Se um veículo é depreciado em 5 anos, isto quer dizer que um veículo tem que ser jogado fora após 5 anos de uso? Obviamente não. Apenas, para fins contábeis, é que ele pode ser depreciado em 5 anos, O seu desgaste físico pode ser muito mais lento.

Qual a vantagem em depreciar contabilmente um equipamento? Como a depreciação entra nos custos, isto diminui os lucros contábeis, e, conseqüentemente, o imposto de renda a pagar. Como já vimos, quanto mais cedo se tiver dinheiro na mão mais vantajoso é. De modo que todo mundo gostaria de depreciar seus equipamentos o mais depressa possível. A legislação admite como regra geral uma depreciação em linha reta. Se, devido ao desgaste ou à obsolescência, um equipamento tiver uma vida mais curta, sempre é possível requerer uma permissão ao agente fiscal para depreciá-lo mais rapidamente.

Se o tempo de vida do equipamento for maior que 10 anos, convém depreciá-lo em 10 anos mesmo. Ë perfeitamente normal um equipamento já totalmente depreciado estar em perfeitas condições de operação e continuar sendo utilizado (mas não mais depreciado).

Em alguns países, são permitidos métodos de depreciação acelerada que permitem depreciar quantias maiores durante os primeiros anos do período de depreciação e menores nos últimos anos.' Estes métodos (método exponencial, ou método da soma dos dígitos, ou outro método qualquer que possa ser imaginado) pretendem servir de estímulo para que os empresários invistam em equipamentos.

Com o intuito de evitar problemas de conceitos e nomenclaturas, observemos:

1) **Desgaste** — é a perda de qualidade do equipamento devido ao uso. Deteriora a qualidade do produto e aumenta os gastos de manutenção do equipamento. Desgaste é um conceito físico.

2) Vida útil — é o tempo durante o qual um equipamento pode ser utilizado de modo econômico. A vida útil pode ser limitada devido ao desgaste ou devido à obsolescência do equipamento, ou devido aos custos de operação.

Um equipamento que tenha atingido o limite de sua vida útil num lugar ou numa ocasião pode voltar a ser útil em outras circunstâncias. Assim, variações nos preços e nas demandas por produtos, nos padrões de qualidade exigidos, nas condições da mão-de-obra, na disponibilidade de matéria-prima etc. podem condicionar a vida útil de um equipamento. Normalmente, vida útil "é um conceito econômico".

3) **Amortização** — é uma quantia em dinheiro, geralmente um equivalente uniforme (EUA), correspondendo ao investimento feito num equipamento, ao custo do capital para esse investimento e ao tempo estipulado para sua amortização. Muitas vezes, o prazo para a amortização é o tempo de vida útil esperado (porém isto não implica que sejam coincidentes). A amortização ou custo do capital investido é um dos componentes dos custos fixos.

4) **Fundo de reposição** — é uma quantia periódica que uma firma separa para repor equipamentos que tenham atingido sua vida útil. Poderá ser maior ou menor que a amortização. Nem todas as firmas trabalham com fundos de reposição, porque têm outras fontes de capital para compra de equipamento ou porque não pretendem repor o equipamento que tenha atingido sua vida útil.

5) **Depreciação** — é uma forma contábil pela qual os governos reconhecem que a vida útil dos equipamentos de uso produtivo é limitada e estabelecem o direito de as firmas constituírem uma reserva para, se quiserem, repor o equipamento desgastado. Esta reserva está isenta de imposto de renda por ser incorporada aos custos de produção. Depreciação é um conceito fiscal.

As firmas não têm obrigação de repor o equipamento desgastado e podem aplicar os fundos constituídos, graças à depreciação, da maneira que acharem mais rentável e conveniente. Um equipamento pode ter uma vida útil diferente do prazo de depreciação.

O valor contábil de um equipamento em uso é igual ao seu valor original de compra subtraído das correspondentes depreciações anuais acumuladas, considerando as correções de reavaliação de ativo ditadas pelas autoridades federais com o intuito de atualizar valores sob condições inflacionárias. De fato, se não houvesse reavaliação de ativos, a inflação distorceria o valor real dos equipamentos.

Se um equipamento for vendido por um preço acima do seu valor contábil, esta diferença deverá entrar nos livros contábeis como lucro, e será necessário pagar imposto de renda sobre este montante. Se o equipamento for vendido por um preço inferior ao seu valor contábil, registra-se um prejuízo que irá diminuir os lucros passíveis de taxação por imposto de renda. A venda do equipamento em si não deve fazer parte dos lucros e perdas da firma, mas tão-somente a diferença entre o valor de mercado obtido e seu valor contábil.

Uma firma A que compre um equipamento usado de uma empresa B iniciará o processo de depreciação sobre este equipamento (baseando-se no valor da transação) mesmo que este equipamento já tenha sido totalmente depreciado anteriormente na contabilidade da firma B. Vemos, pois, como podem surgir vantagens para firmas de um mesmo grupo, mas que sejam pessoas jurídicas independentes, ao transacionarem equipamentos usados entre si. Isto ocorre

tanto em âmbito nacional como internacional (um equipamento totalmente depreciado em um país pode reiniciar o processo de depreciação em outro país, baseado no preço da transação, este meio pode servir de mecanismo de remessa de divisas de um país para outro). Neste tipo de transação entre firmas de um mesmo grupo, objetiva-se a maximização do lucro líquido (após impostos) do grupo todo (o que é diferente da soma dos máximos das firmas individuais).

A compra de um bem (por exemplo, um equipamento) não é uma despesa e seu valor não pode entrar nos abatimentos da receita bruta para o cálculo da renda. Seu valor só entra como despesa aos poucos sob a forma de depreciação. Se um equipamento for comprado à prestação, é preciso decompor cada prestação nas parcelas correspondentes à amortização da dívida e aos juros sobre o saldo devedor. A primeira parcela é considerada investimento e não pode entrar como despesa; os juros são despesa e são abatidos da receita bruta para o cálculo da renda.

Não são depreciados

- Terrenos,
- Bens nos quais são adotadas taxas de amortização ou exaustão,
- Bens que aumentam de valor com o tempo. EXEMPLO: obras de arte, antigüidades, etc .
- Prédios não alugados e nem utilizados na produção de bens ou serviços, objetos da empresa

7.2 O Imposto de Renda

Renda é um fluxo de dinheiro correspondente a uma atividade. A renda é a remuneração de mão-de-obra (salários e ordenados) ou de capitais (aluguel, juros, remuneração de ações, etc.) que participaram de um processo de produção de bens ou de serviços. O imposto de renda é um imposto sobre esse fluxo monetário.

Existem impostos sobre bens (estoques), como o imposto predial ou territorial, que é sobre o valor do bem e não sobre o fluxo que ele produz.

Do ponto de vista de um indivíduo ou de uma firma, o que realmente lhe importa, quando de uma análise de investimentos, é o que ganha após os impostos. É justamente devido a este fato que, no intuito de promover o desenvolvimento de certas atividades ou a atividade econômica de certas regiões, o Governo costuma dar incentivos fiscais. Deste modo, projetos que "em si" não seriam atraentes passam a sê-lo após a análise completa incluindo impostos e incentivos.

A existência de impostos altera substancialmente a perspectiva da rentabilidade e pode influenciar fortemente a orientação das atividades econômicas, ou até mesmo a instalação de operações em outros países face à política de taxações ou incentivos fiscais (pólos fiscais).

Para um indivíduo que esteja numa faixa alta de imposto de renda, gastos parcialmente dedutíveis (exemplo: educação, livros, juros, incentivos etc.) resultam mais baratos do que para outro indivíduo que esteja numa faixa menor do imposto de renda. Isto faz com que as perspectivas de deduções do imposto de renda possam alterar as decisões ótimas.

EXEMPLO 7-1

Considere um Investimento numa máquina RONCA que resulta em:

Investimento inicial R$ 100.000

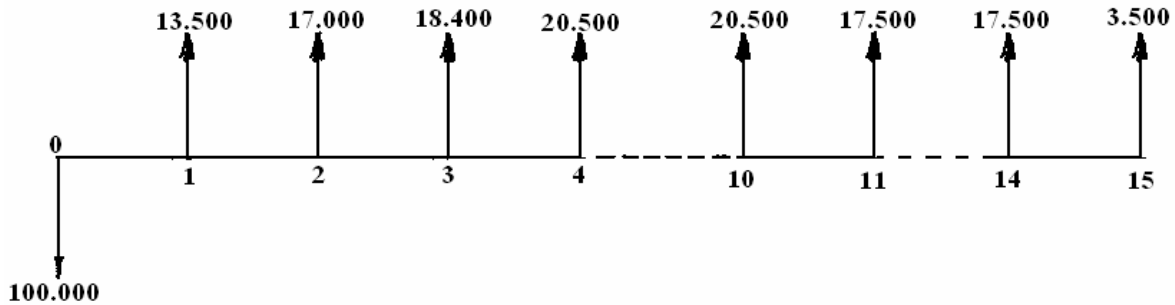
Despesas	1º ano:	R$ 15.000
	2.° ano:	R$ 10.000
	3º ano:	R$ 8.000
	do 4º ao 14.° ano:	R$ 5.000 por ano
	15° ano:	R$ 25.000
Receitas: do 1° ao 15° ano:		R$ 30.000 por ano

A máquina RONCA será depreciada linearmente em 10 anos. A firma está na faixa dos 30% para fins de imposto de renda. Calcular a taxa de retorno interna da compra de uma máquina RONCA, após o imposto de renda.

Solução:

A tabela mostra o cálculo para o fluxo após o imposto de renda.

Ano	Receita Bruta	Despesa	Depreciação	Lucro Contábil	Imposto de Renda	Receita Líquida
A	B	C	D	E	F	G
0		R$ 100.000				-R$ 100.000
1	R$ 30.000	R$ 15.000	R$ 10.000	R$ 5.000	R$ 1.500	R$ 13.500
2	R$ 30.000	R$ 10.000	R$ 10.000	R$ 10.000	R$ 3.000	R$ 17.000
3	R$ 30.000	R$ 8.000	R$ 10.000	R$ 12.000	R$ 3.600	R$ 18.400
4	R$ 30.000	R$ 5.000	R$ 10.000	R$ 15.000	R$ 4.500	R$ 20.500
5	R$ 30.000	R$ 5.000	R$ 10.000	R$ 15.000	R$ 4.500	R$ 20.500
6	R$ 30.000	R$ 5.000	R$ 10.000	R$ 15.000	R$ 4.500	R$ 20.500
7	R$ 30.000	R$ 5.000	R$ 10.000	R$ 15.000	R$ 4.500	R$ 20.500
8	R$ 30.000	R$ 5.000	R$ 10.000	R$ 15.000	R$ 4.500	R$ 20.500
9	R$ 30.000	R$ 5.000	R$ 10.000	R$ 15.000	R$ 4.500	R$ 20.500
10	R$ 30.000	R$ 5.000	R$ 10.000	R$ 15.000	R$ 4.500	R$ 20.500
11	R$ 30.000	R$ 5.000		R$ 25.000	R$ 7.500	R$ 17.500
12	R$ 30.000	R$ 5.000		R$ 25.000	R$ 7.500	R$ 17.500
13	R$ 30.000	R$ 5.000		R$ 25.000	R$ 7.500	R$ 17.500
14	R$ 30.000	R$ 5.000		R$ 25.000	R$ 7.500	R$ 17.500
15	R$ 30.000	R$ 25.000		R$ 5.000	R$ 1.500	R$ 3.500

De modo que o fluxo resultante é

$$-100.000+\frac{13.500}{1+i}+\frac{17.000}{(1+i)^2}+\frac{18.400}{(1+i)^3}+20.500\,\frac{(1+i)^7-1}{i(1+i)^7(1+i)^3}+$$

$$17.500\left(\frac{1}{(1+i)^{11}}+\frac{1}{(1+i)^{12}}+\frac{1}{(1+i)^{13}}+\frac{1}{(1+i)^{14}}\right)+\frac{3.500}{(1+i)^{15}}=0$$

Resolvendo por tentativas e, calculando o valor atual, encontramos

13% R$ 16.740,78

15% R$ 5.550,52

16% R$ 578,25

16,2% — R$ 371,42

De modo que por interpolação resulta i = 16,1%

EXEMPLO 7-2

Uma empresa deseja comprar um equipamento cujo valor à vista é R$ 1.000 (milhares). Esse equipamento será usado durante 15 anos, após os quais será vendido pelo valor de mercado de R$ 100 (milhares). A empresa utiliza, nos seus cálculos, uma taxa de desconto de 20%. Desejamos calcular o equivalente uniforme anual do investimento no equipamento nos casos a seguir:

a) Sem considerar a influência do imposto de renda.

b) Considerando o imposto de renda.

a) Sem considerar a influência do imposto de renda.

Desembolso em t = 0; $V_a = -R\$1.000$

Venda em t = 15; $V_a = \dfrac{100}{(1+20\%)^{15}} = R\$6{,}49$

Total→$V_a = -1.000 + 6{,}49 = -R\$993{,}51$

$$EUA = \frac{993{,}51 * 20\%(1+20\%)^{15}}{(1+20\%)^{15} - 1} = R\$212{,}49$$

b) Considerando o imposto de renda. A empresa paga 30% sobre seus lucros. O equipamento será depreciado linearmente em 10 anos com valor residual contábil nulo.

A depreciação é de R$ 100 por ano durante os primeiros 10 anos. Ela entra como abatimento diminuindo o lucro tributável em R$ 100 e, conseqüentemente, reduz o imposto de renda a pagar em 30% de R$ 100. Do ponto de vista do imposto desta depreciação, a empresa deixa de pagar R$ 30 nos primeiros 10 anos (diminuindo o montante total de imposto de renda que ela paga e que, no presente caso, não interessa saber). Este "deixa de pagar" é o mesmo que "entrar R$ 30" quando da análise do impacto da compra do equipamento (de um modo figurativo é como se o governo devolvesse R$ 30 por ano em relação ao montante total do imposto de renda que a empresa paga).

No fim dos 15 anos, quando o valor contábil do equipamento é nulo, a receita de R$ 100 oriunda da sua venda é taxada (nos mesmos 30%) de modo que, para a empresa, o valor líquido que recebe é de apenas R$ 70.

desembolso em t = 0; $V_a = -R\$1.000$

Depreciação: $V_a = \frac{30\% * 100 * \left[(1+20\%)^{10} - 1\right]}{20\% * (1+20\%)^{10}} = R\$125{,}77$

Venda em t = 15; $V_a = \frac{70}{(1+20\%)^{15}} = R\$4{,}54$

Total: $V_a = -1.000 + 125{,}77 + 4{,}54 = -R\$869{,}69$

$$EUA = \frac{869{,}69 * 20\%(1+20\%)^{15}}{(1+20\%)^{15} - 1} = R\$186{,}00$$

c) Se em complemento ao enunciado, resolvermos usar o equipamento somente 3 anos, após os quais venderá pelo valor de mercado de 500.

Em t=3, o valor contábil do equipamento é R$ 700, de modo que sua venda por R$ 500 resulta num prejuízo contábil de R$ 200 que é dedutível do lucro contábil e faz com que o imposto de renda a pagar seja reduzido em 30% de R$ 200.

Desembolso em t = 0: $V_a = -R\$1.000$

Depreciação: $V_a = \frac{30\% * 100 * \left[(1+20\%)^{3} - 1\right]}{20\% * (1+20\%)^{3}} = R\$63{,}19$

Venda em t = 3: $V_a = (500 + 30\% * 200)\frac{\left[(1+20\%)^3 - 1\right]}{20\%(1+20\%)^3} = R\$324,07$

Total: $V_a = -1.000 + 63,19 + 324,07 = -R\$612,74$

$$EUA = \frac{612,74 * 20\%(1+20\%)^3}{(1+20\%)^3 - 1} = R\$290,88$$

d) Em vez de comprar à vista, a compra é feita em 5 prestações anuais, pelo sistema de amortização constante (SAC) e juros de 10% sobre o saldo devedor. O equipamento será utilizado durante 15 anos, após os quais será vendido pelo valor de mercado de R$ 100.

As prestações terão que ser separadas em duas parcelas: a reposição do principal R$ 1000/5 = R$ 200 e os juros. A reposição do principal é considerada investimento e não é afetada pelo mecanismo do imposto de renda. Os juros são considerados despesa e diminuem o lucro contábil tributável de modo que a empresa pagará 30% desses valores a menos de imposto de renda (equivale a dizer, do ponto de vista líquido, a empresa só paga 70% desses valores).

Depreciação: $V_a = \frac{30\% * 100 * \left[(1+20\%)^{10} - 1\right]}{20\% * (1+20\%)^{10}} = R\$125,77$

Venda em t = 15: $V_a = \frac{70}{(1+20\%)^{15}} = R\$4,54$

Prestações:

$$V_a = \frac{-200 * \left[(1+20\%)^5 - 1\right]}{20\%(1+20\%)^5} -$$

$$70\%\left[\frac{100}{(1+20\%)} + \frac{80}{(1+20\%)^2} + \frac{60}{(1+20\%)^3} + \frac{40}{(1+20\%)^4} + \frac{20}{(1+20\%)^5}\right] = -R\$738,78$$

Total: $V_a = 125,77 + 4,54 - 738,78 = -R\$608,47$

$$EUA = \frac{608,47 * 20\%(1+20\%)^{15}}{(1+20\%)^{15} - 1} = R\$130,14$$

EXEMPLO 7-3

Para uma determinada tarefa, posso comprar duas máquinas diferentes (comprando à vista). Uma máquina se denomina Piff e a outra Paff, ambas com o mesmo desempenho técnico.

Máquina Piff:

Custo inicial: R$ 320.000

Custo anual fixo: R$ 20.000

Custo operacional: R$ 50/h

Máquina Paff:

Custo inicial: R$ 200.000

Custo ar fixo: R$ 30.000

Custo operacional: R$ 80/h

O custo de oportunidade do capital é de 15% a.a. Tanto a máquina Pif como a Paf durarão 10 anos e serão depreciadas em 10 anos (linearmente). A firma está na faixa de 30% para fins de imposto de renda.

Calcular o Ponto de Equilíbrio quanto ao número de horas anuais de uso das máquinas. Observe que, não tendo sido dada a receita, não é possível calcular o montante total do imposto de renda a pagar. Entretanto, poderemos calcular a variação, no total do imposto de renda a pagar, causada pela escolha das máquinas Pif ou Paf; ou seja, analisaremos apenas os aspectos nos quais as alternativas diferem.

SOLUÇÃO:

Piff:

$$EUA = \frac{320.000 * 15\%(1+15\%)^{10}}{(1+15\%)^{10}-1} + 70\% * 20.000 + 70\%(50x) - 30\% * 32.000 =$$
$$68.106{,}26 + 35x$$

onde: a 1ª parcela $\frac{320.000 * 15\%(1+15\%)^{10}}{(1+15\%)^{10}-1}$ significa a amortização do investimento, incluindo o custo de oportunidade do capital.

a 2ª parcela $70\% * 20.000$ representa o custo fixo anual em que de fato a firma incorre.

a 3ª parcela $70\%(50x)$ significa o custo variável anual em que de fato a firma incorre.

a 4ª parcela $30\% * 32.000$ representa a "devolução" do imposto de renda devido à depreciação.

Paff:

$$EUA = \frac{200.000 * 15\%(1+15\%)^{10}}{(1+15\%)^{10}-1} + 70\% * 30.000 + 70\%(80x) - 30\% * 20.000 =$$
$$54.850{,}16 + 56x$$

Como queremos determinar o ponto de equilíbrio devemos escrever:

$$54.850{,}16 + 56x = 68.160{,}26 + 35x \rightarrow x = 633{,}81h$$

EXEMPLO 7-4

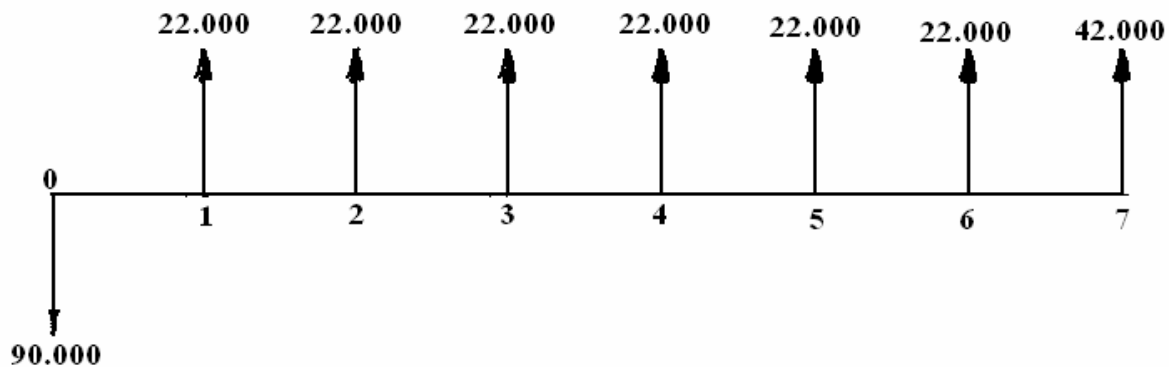
Um equipamento foi comprado por R$ 90.000 e será depreciado linearmente em dez anos, supondo valor residual nulo. Ao cabo de sete anos de uso, o equipamento foi vendido por R$ 20.000,00. A firma paga 30% do imposto de renda. Durante sua operação, o equipamento rendeu anualmente R$ 32.000,00 de receita bruta. Os gastos anuais com operação e manutenção foram de R$ 10.000,00. Calcule as taxas de retorno antes e depois do imposto de renda do investimento. Indique bem claramente os fluxos que originaram as contas.

SOLUÇÃO:

a) Antes do imposto de rende:

Investimento inicial: —R$ 90.000

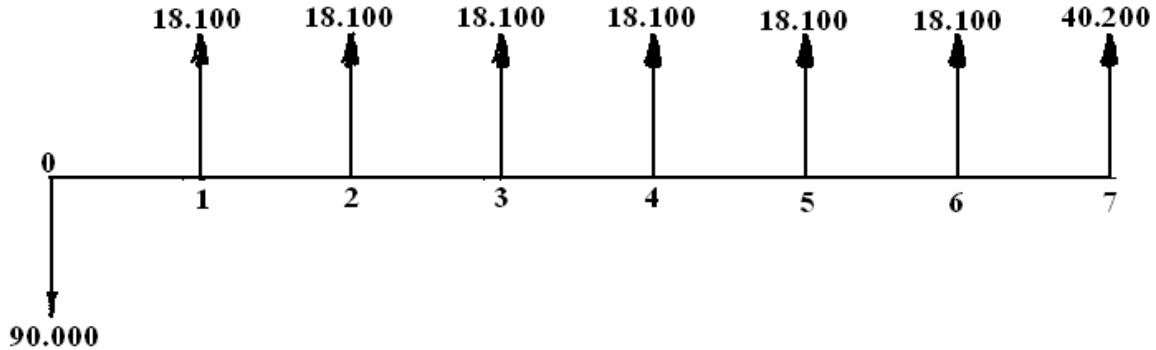
De t=1 a t=6: R$ 32.000 — R$ 10.000 = R$ 22.000

t=7: R$ 22.000 + R$ 20.000 = R$ 42.000

$$-90.000 + \frac{22.000 * \left[(1+i)^6 - 1\right]}{i(1+i)^6} + \frac{42.000}{(1+i)^7} = 0 \rightarrow i = 18\%$$

b) Depois do imposto de renda:

Investimento inicial: —R$ 90.000

De t = 1 a t = 6: $70\%(32.000 - 10.000) + 30\% * 9.000 = R\$18.100$

t=7: $18.10020.000 - 30\%[20.000 - (90.000 - 7 * 9.000)] = R\$40.200$

$$-90.000+\frac{18.100*\left[(1+i)^{6}-1\right]}{i(1+i)^{6}}+\frac{40.200}{(1+i)^{7}}=0\rightarrow i=12{,}8\%$$

7.3 — MÉTODOS DE CÁLCULO DA DEPRECIAÇÃO

O método mais comum e normalmente aceito é o da depreciação linear; outros métodos também empregados são o exponencial e o da soma dos dígitos. No presente curso, se nada for especificado em contrário, assumiremos a depreciação linear[1].

a) Depreciação Linear

Seja t=0, 1, 2,..., n o período na vida de um equipamento a ser depreciado em n períodos. Seja V_0 o valor inicial do equipamento e V_R o valor residual contábil ao fim do período n. Neste caso, a depreciação anual será constante e igual a

$$D=\frac{V_0-V_R}{n}$$

De modo que, no fim do período t, o valor contábil do equipamento é

$$V_t=V_0-\frac{V_0-V_R}{n}t$$

b) Depreciação Exponencial

Para equipamentos com eficiência decrescente com o passar dos anos, como injetoras, extrusoras, parece mais realista uma depreciação mais rápida no inicio do que no fim da vida útil. Segundo este modelo, o valor do equipamento decresce, de modo que no fim de um período t, valha

$$V_t=V_0(1-a)^t$$

[1] Para depreciações mais rápidas que a linear, a Legislação Brasileira exige autorização especial.

onde taxa de depreciação anual é **a.**

Também podemos escrever: $\left(\frac{V_t}{V_0}\right)^{\frac{1}{t}} = (1 - a)$

No fim da vida, após n anos, dado o valor residual V_R podemos escrever também:

$$\left(\frac{V_R}{V_0}\right)^{\frac{1}{n}} = (1 - a) \rightarrow \left(\frac{V_t}{V_0}\right)^{\frac{1}{t}} = \left(\frac{V_R}{V_0}\right)^{\frac{1}{n}} \rightarrow \frac{V_t}{V_0} = \left(\frac{V_R}{V_0}\right)^{\frac{t}{n}} \rightarrow V_t = V_0\left(\frac{V_R}{V_0}\right)^{\frac{t}{n}}$$

A depreciação atribuída à atividade do equipamento durante o intervalo t-1 ├─┤ t é

$$D = V_{t-1} - V_t = V_0\left(\frac{V_R}{V_0}\right)^{\frac{t-1}{n}} - V_0\left(\frac{V_R}{V_0}\right)^{\frac{t}{n}} = V_0\left(\frac{V_R}{V_0}\right)^{\frac{t-1}{n}}\left(1 - \frac{V_R}{V_0}\right)$$

É preciso observar a legislação brasileira quanto à aceleração da depreciação. A legislação norte-americana exige que a inclinação da depreciação não exceda o dobro da inclinação que seria a correspondente a uma depreciação linear; neste caso, costuma-se fixar **n** e **a** de modo que V_R saia como um resultado e não como especificação inicial.

c) Depreciação pela Soma dos Dígitos

É um método de cálculo mais fácil que anterior, e que também apressa a depreciação no início da vida do equipamento. Seja **n** o número de períodos (ano) de vida do equipamento. A soma dos dígitos é

$$N = \sum_{k=1}^{n} k$$

Seja por exemplo n = 10, então N = 1 + 2 + 3 + ... + 10=55. Neste caso a depreciação é dada por:

$$D = \frac{V_0 - V_R}{N}(n - t + 1)$$

d) Depreciação para um conjunto de unidades instaladas em datas diferentes

Neste caso, quando há muitas unidades instaladas, cada uma em data diferente, embora seja mais vantajoso depreciar mais no início da vida útil dos equipamentos do que no final, o método linear subestima a depreciação das unidades mais recentes e superestima a das mais antigas. Isto faz com que, em média, seja mais prático aplicar o método linear sobre o valor total do conjunto das unidades. De fato, o método linear é largamente o mais empregado na prática.

7.4 — ARRENDAMENTO (LEASING)

Ao necessitar de um equipamento ou imóvel, uma empresa pode comprá-lo (a vista ou em prestações) ou então negociar com uma financeira de leasing para que esta o compre e o arrende (alugue por um prazo longo) à empresa interessada. Esta alternativa abre uma nova alternativa para a empresa decidir sobre o uso do capital.

Um equipamento ou imóvel comprado entra para o patrimônio da empresa que o adquire e passa a ser depreciado. Um equipamento arrendado, pertence à financeira de leasing e o pagamento do "aluguel" é contabilizado pela empresa como despesa.

Dependendo do tipo de contrato de leasing, ao terminar o prazo da operação, o equipamento ou imóvel pode voltar à financeira ou ser comprado pela empresa cliente pelo seu valor residual (já que ele foi depreciado pela financeira que o possui).

Arrendamento é uma opção para uma empresa poder obter mais lucros. Consiste num jogo entre três parceiros: cliente, fornecedor e Governo. Nesta operação, que é um jogo de soma zero (a soma dos ganhos iguala ao das perdas) entre os parceiros, só há um perdedor, que é sempre o mesmo: o Governo. De fato, em primeira aproximação, a idéia consiste em encontrar meios de pagar menos imposto de renda. Para o Governo, o fato de recolher menos impostos, é largamente compensado pelo aumento da atividade econômica.

Uma firma pode possuir um equipamento ou um imóvel e depreciá-lo conforme a lei, a fim de diminuir seu lucro contábil e com isto pagar menos imposto de renda. Outra opção é não investir nestes equipamentos ou imóveis, mas sim alugá-los. Com isto aumentam as despesas operacionais, diminui o lucro e, portanto reduz o imposto de renda a pagar. Esta economia no imposto de renda a pagar já é um retorno sobre o capital, que deixa de ficar empatado no equipamento ou no imóvel, tal que a firma pode aplicá-lo em projetos que, à primeira vista, não seriam tão rentáveis.

Em outras palavras, na operação de arrendamento, a diminuição no imposto de renda a pagar significa reduzir o custo de oportunidade do capital para a firma cliente. Em nossa vida particular, vejamos o problema do seguinte modo: se nós, pessoas físicas, pudéssemos abater, para fins de imposto de renda, o pagamento do aluguel total de residências e de automóveis do total da renda bruta, muito mais pessoas prefeririam alugar automóveis e residências e investir o capital correspondente em outros empreendimentos. Quando não podemos (como é o caso atual) fazer estes abatimentos sobre a renda bruta, só estamos dispostos a vender um apartamento no qual residimos (e passar a pagar aluguel) se as expectativas de lucro forem excepcionalmente altas (como foi o caso das ações na bolsa de valores em 1971, e o mercado de capitais até meados de 2008).

Arrendamento é, pois, um aluguel em caráter mais prolongado (a longo prazo). Uma firma-cliente pode também preferir o arrendamento por questão de mobilidade. Ë o caso de empreendimentos nos quais convém ter mobilidade em relação ao local (exemplo tier one suppliers de montadoras => contratos de fornecimento de até 5 anos), ou então de equipamentos com problemas de obsolescência, como computadores que requerem grandes investimentos e mudam a cada 5 a 10 anos.

Em observações práticas, vemos bancos que vendem seus prédios para, a seguir, entrar em operação de arrendamento com quem os comprou (e os dois saem lucrando), e vemos muitas financeiras que compram computadores novos para atuarem como fornecedoras em operações de arrendamento dando, às vezes, condições ao cliente melhores do que o próprio fabricante dos computadores. Muitas firmas que desejam oferecer carros "último tipo" aos seus diretores não querem preocupar-se com suas manutenções mais trabalhosas e querem descontar estes gastos da receita bruta; então, optam pelo arrendamento, em vez da compra dos veículos.

EXEMPLO 7-5

Há muitas companhias que alugam automóveis por períodos longos (arrendamento). Também é sempre possível comprar um automóvel. Apresentam-se duas possibilidades para uma firma cliente.

Plano A — Comprar um automóvel por R$ 30.000, dando R$ 10.000 de entrada, e pagar R$ 4.000 por ano durante 5 anos mais um juro adiantado de 6% sobre o saldo devedor. Após 5 anos de uso, pretende-se vender o automóvel, que, então, terá um valor de revenda de R$ 5.000.

Plano B — Pagar R$ 5.800 adiantados por ano de aluguel pelo automóvel. O montante não empatado no automóvel pode facilmente ser investido, dando 10% de taxa de retorno após o IR.

O automóvel será depreciado linearmente em 5 anos, considerando seu valor residual (para fins contábeis) como nulo.

A firma cliente ganha bem e está na faixa dos 45% do imposto[2] de renda; juros e aluguéis de automóveis são dedutíveis da renda bruta. Qual o melhor plano?

Observe que o custo de oportunidade do capital é 10% ao ano para o cliente é 6% a.a. para o fornecedor. Procurando tornar o exemplo mais realista, introduzimos uma defasagem de um ano entre renda e o pagamento do imposto de renda correspondente.

a) Do ponto de vista da firma-cliente

Plano A: Compra

Ano	Pagamento do Principal	Juros	Depreciação	Deduções do Imposto de Renda	$\frac{1}{(1+10\%)^n}$	Fluxo Total Descontado
A	B	C	D	E	F	F(B+C+E)
0	-10.000	-1.200		0	1	-11.200
1	-4.000	-960	-6.000	3.240	0,9090	-1.563
2	-4.000	-720	-6.000	3.132	0,8264	-1.312
3	-4.000	-480	-6.000	3.024	0,7513	-1.094
4	-4.000	-240	-6.000	2.916	0,6830	-904
5	-1.000	0	-6.000	2.808	0,6209	2.364
6	0	0	0	-2.250	0,5645	-1.270
Total						-14.979

[2] No caso de firmas, 45% podem ser excessivos. De qualquer modo, o presente exemplo é fictício.

Para o Plano B:

Ano	Aluguel	Deduções do Imposto de Renda	$\frac{1}{(1+10\%)^n}$	Fluxo Total Descontado
A	B	C	D	D(B+C)
0	-5.800	0	1	-5.800
1	-5.800	2.610	0,9090	-2.900
2	-5.800	2.610	0,8264	-2.636
3	-5.800	2.610	0,7513	-2.397
4	-5.800	2.610	0,6830	-2.179
5	0	2.610	0,6209	1.621
Total				-14.291

Então concluímos que o plano B é mais vantajoso.

b) O ponto de vista da companhia de automóveis ou companhia de leasing

Vejamos, agora, o caso da companhia de automóveis e que pretende alugá-los. É para ela mais vantajoso alugar ou vender automóveis? O valor de venda do automóvel é, quando novo, R$ 30.000, e ele o compra por R$ 28.000. A depreciação é em 5 anos e em linha reta. Ele está na faixa dos 30% para o imposto de renda. O custo de oportunidade do seu capital é 6%a.a.

Plano A: Venda

Ano	Transação de Venda	Renda	Imposto	Fluxo Total	$\frac{1}{(1+6\%)^n}$	Fluxo Total Descontado
A	B	C	D	E=B+C+D	F	F*E
0	-20.000	3.200	0	16.800	1	-16.800
1	4.000	960	-960	4.000	0,9433	3.773
2	4.000	720	-288	4.432	0,8899	3.944
3	4.000	480	-216	4.264	0,8396	3.580
4	4.000	240	-144	4.096	0,7920	3.244
5	4.000	0	-72	3.928	0,7472	2.464
Total						205

Plano B:

Ano	Renda	Depreciação	Despesa	Imposto	Fluxo Total	$\frac{1}{(1+6\%)^n}$	Fluxo Total Descontado
A	B	C	D	E	F=B+D+E	G	G*F
0	5.800	0	-28.000	0	-22.200	1	-22.200
1	5.800	-5.600	0	-60	5.740	0,9433	5.415
2	5.800	-5.600	0	-60	5.740	0,8899	5.108
3	5.800	-5.600	0	-60	5.740	0,8396	4.819
4	5.800	-5.600	0	-60	5.740	0,7920	4.546
5	5.000	-5.600	0	-60	4.940	0,7472	3.691
6	0	0	0	-1.500	-1.500	0,7049	-1.057
Total							322

Então se conclui que, para a agência de automóveis, o plano B é muito mais vantajoso.

O ponto importante do Exemplo 7-5 consiste no fato de a solução arrendamento ser mais vantajosa para o cliente e também para o fornecedor. Se o aluguel cobrado fosse ligeiramente inferior a R$ 5.800, a solução B seria ainda vantajosa para o fornecedor e mais vantajosa ainda para o cliente. O fato é que existe uma faixa de cobrança de aluguel na qual a solução B é mais vantajosa para ambos, fornecedor e cliente. O estabelecimento do preço dentro desta faixa depende da negociação entre cliente e fornecedor — ambos os interessados, ambos com oportunidades de ganho de capital. Os termos das negociações dependerão muito do poder de cada negociador.

7.5 — FONTES DE CAPITAL

Com o intuito de procurar lucrar ao máximo, uma empresa deve pesquisar a existência e avaliar projetos potenciais. Para empreender estes projetos, é preciso captar recursos, ou seja, preocupar-se também com as fontes de capitais. As fontes de capital mais usuais são:

- lucros retidos
- venda de ações ordinárias
- venda de ações preferenciais
- desconto bancário
- empréstimos a longo prazo
- empréstimos de curto prazo
- fundo de depreciação.

Lucros retidos são uma parte do lucro que não é distribuída aos acionistas, mas reinvestida na própria empresa, desde que os acionistas recebam um certo retorno pelo seu investimento em ações. Eles devem concordar com a retenção de parte dos lucros para reinvestimento, com isto, esperam valorizar as ações que possuem e aumentam as perspectivas de lucros futuros.

A **venda de ações ordinárias** corresponde a aumentar o número de sócios da empresa. Estes sócios poderão ter bons lucros se a empresa for bem sucedida ou não ganhar nada se a empresa for mal sucedida. Isto quer dizer que os acionistas entram assumindo os riscos do empreendimento. Vender ações pode ser um ótimo negócio para uma firma que cresceu e agora oferece boas perspectivas futuras que venham a valorizar as ações. Por outro lado, quanto maior o número de sócios, maior será o número de pessoas com quem dividir bons lucros.

Ações preferenciais oferecem um risco menor para o investidor, pois lhe garantem que, em caso de poucos lucros, ele receberá sua parte (até certo valor) antes daqueles que possuem ações ordinárias.

Desconto bancário é um modo de receber imediatamente, mediante um deságio, numerário correspondentes à quantias a receber, em futuro próximo, devidas por clientes ou outros

devedores. Em certas condições. do mercado monetário, o deságio pode ser grande, tornando a disponibilidade imediata de capital muito custosa.

Empréstimos de longo prazo permitem uma maior margem de manobra por parte da empresa do que empréstimos de curto prazo, que precisarão ser logo resgatados. Entretanto, a taxa de juros sobre empréstimos de longo prazo costuma ser maior que sobre os de curto prazo. Para conseguir empréstimos, é preciso que a empresa possa oferecer garantias. Empréstimos são um meio que oferece riscos, para a empresa, maiores do que a venda de ações, pois terão que ser saldados quer haja lucros ou não. Por outro lado, os juros a serem pagos entram como despesa e reduzem o lucro bruto, diminuindo o imposto de renda devido.

Capitais levantados, sob quaisquer das formas tratadas no presente parágrafo, têm seu custo. Só interessam a uma empresa aplicações que rendam mais que o custo do capital. Esta é a limitação financeira para o volume de empreendimentos da firma.

Fundo de depreciação é uma fonte importante de fundos para as firmas. O demonstrativo de Lucros e Perdas da firma Deprê mostra como se contabiliza a depreciação,

Vendas	R$	2.000.000,00
Custo das mercadorias vendidas	R$	(1.480.000,00)
Renda Bruta	R$	520.000,00
Depreciação	R$	(80.000,00)
Juros pagos a terceiros	R$	(60.000,00)
Lucro líquido antes do imposto de renda	R$	380.000,00
Imposto de renda (30%)	R$	(114.000,00)
Lucro	**R$**	**266.000,00**

Observe-se que, em caixa, sobram R$ 266.000,00 + R$ 80.000,00 = R$ 346.000,00 para reinvestir, distribuir entre os proprietários ou investir em qualquer outra atividade. Este mesmo valor poderia ter sido obtido por R$ 520.000 —R$ 60.000 — R$ 114.000 = R$ 346.000. Vemos, pois que, além dos lucros, o fundo de depreciação é uma fonte de capitais gerada internamente na firma.

Em caso de falência, os credores serão os primeiros a serem indenizados, enquanto os possuidores de ações ordinárias serão os últimos (observe o elemento risco). Entre credores e possuidores de ações ordinárias, existe toda uma gama intermediária de retorno e risco.

Se uma firma necessitar de fundos para um empreendimento que promete grandes lucros a baixo risco, convém levantar empréstimos, para não ter que dividir os grandes lucros com outros. Se uma firma empreende projetos arriscados, então se torna mais conveniente emitir ações, e com isto evitar o ônus de arcar com uma dívida fixa no caso de insucesso nos empreendimentos.

Outro aspecto que não discutimos foi o problema do fluxo de caixa. É possível aparecer um projeto extremamente lucrativo que uma firma não possa empreender pela sua incapacidade de levantar os empréstimos necessários decorrente da simples incapacidade de dar as garantias necessárias aos credores. Se um destes projetos já estiver em andamento e a firma não for capaz de levantar empréstimos para fazer face a pagamentos prementes, ela poderá ser

declarada insolvente, apesar de engajada num empreendimento altamente atraente do ponto de vista da avaliação de projetos.

7.6 — ANÁLISE DE PROJETO COM FINANCIAMENTO EXTERNO E COM DEPRECIAÇÃO

Agora que temos mais ferramentas para analisar um caso mais completo e complexo, passemos ao exemplo 7-6.

EXEMPLO 7-6

Uma empresa está estudando. a implantação de uma indústria de ferro-gusa. Para tanto, ela elaborou estudos e projetos que lhe custaram R$ 15 milhões. Os resultados de tais estudos foram os seguintes:

a — O investimento total seria de R$ 400 milhões (já incluídos os R$ 15 milhões gastos nos estudos e projetos).

b — O capital próprio seria 50% do investimento total. A usina seria construída em 2 anos, e o dispêndio em capital próprio seria de R$ 37 milhões no 1° ano e R$ 148 milhões no 2° ano.

c — Os 50% restantes do investimento seriam tomados emprestados. Este empréstimo teria uma carência de 3 anos e seria pago em 10 prestações anuais, pelo sistema de amortização constante e juros de 10% a.a. Os juros durante a construção já foram. computados no valor do empréstimo. Do capital emprestado, R$ 75 milhões seriam investidos no 1° ano e R$ 125 milhões no 2° ano.

d — Todo o investimento será depreciado em 10 anos, em quotas iguais.

e — A usina foi projetada para produzir 500 mil t/ano de ferro-gusa. O preço do ferro-gusa foi estimado em R$ 446/t durante toda a vida do empreendimento.

f — Os custos fixos de produção foram estimados em R$ 27 milhões por ano, e os custos variáveis em R$ 160,00 por tonelada de gusa produzida. O imposto de renda é de 30% do lucro bruto.

Considerando a vida útil da usina em 15 anos, qual a Taxa de Retorno do projeto?

SOLUÇÃO:

• Estamos procurando a taxa de retorno de um projeto. Como já vimos, a Taxa de Retorno é a taxa para a qual o valor atual do fluxo de caixa do projeto é zero; assim, o caminho a seguir é "projetar" o fluxo de caixa em questão e determinar a taxa de juros que o gera.

Como sabemos, o fluxo de caixa é o resultado (do ponto de vista do investidor) dos valores pagos e recebidos periodicamente (neste caso anualmente, devido à implantação do projeto, encarado de uma forma global). Assim sendo, verificamos que estes valores são:

1) dispêndio em capital próprio
2) amortização da dívida

} Valores pagos para a implantação do projeto

3) lucro líquido

4) depreciação

} Valores recebidos pelo empreendedor

Deve-se notar que a depreciação não é efetivamente um valor recebido, mas como ela consta como saída na determinação dos lucros e perdas, de modo a diminuir o imposto de renda, ela deve ser acrescentada na projeção do fluxo de caixa.

Dos quatro itens enumerados, apenas o dispêndio em capital próprio já é conhecido. Devemos, assim, determinar os outros três.

a) **Amortização da Dívida**: Foram emprestados R$ 200 milhões que serão restituídos em 10 prestações anuais pelo sistema de amortização constante, após 3 anos de carência e com juros de 10% a.a. Consideramos aqui que os 3 anos de carência contam a partir da assinatura do contrato de financiamento, e não de cada saque, pois segundo o enunciado, os juros durante a construção já foram computados ao valor do empréstimo. Assim, como adotamos a convenção de fim de período, o primeiro pagamento deverá ser feito ao final do ano 3. O esquema de pagamento do financiamento está representado no quadro abaixo.

b) **Depreciação:** Como todo o investimento (R$ 400 milhões) será depreciado pelo método linear em 10 anos, a quota anual de depreciação será de R$ 40 milhões,

c) **Lucro Líquido**: É o lucro do empreendimento, já deduzidos todos os impostos. Devemos lembrar que tanto a depreciação como os juros dos financiamentos são considerados despesas. O cálculo do lucro líquido encontra-se no quadro abaixo.

d) **Fluxo de Caixa:** =Lucro líquido + Depreciação–Amortização

Esquema de Pagamento do Financiamento

em R$ 1.000

Ano	Principal	Arnortização	Juros	Total
1	R$ 75.000	—	—	—
2	R$ 200.000	—	—	—
3	R$ 180.000	R$ 20.000	R$ 20.000	R$ 40.000
4	R$ 160.000	R$ 20.000	R$ 18.000	R$ 38.000
5	R$ 140.000	R$ 20.000	R$ 16.000	R$ 36.000
6	R$ 120.000	R$ 20.000	R$ 14.000	R$ 34.000
7	R$ 100.000	R$ 20.000	R$ 12.000	R$ 32.000
8	R$ 80.000	R$ 20.000	R$ 10.000	R$ 30.000
9	R$ 60.000	R$ 20.000	R$ 8.000	R$ 28.000
10	R$ 40.000	R$ 20.000	R$ 6.000	R$ 26.000
11	R$ 20.000	R$ 20.000	R$ 4.000	R$ 24.000
12	—	R$ 20.000	R$ 2.000	R$ 22.000

Como a vida do projeto é de 15 anos, o quadro de lucros e perdas vai do ano 3 ao 17, pois os anos 1 e 2 são os de construção da usina, e o "ano 0" é o período de tempo anterior à decisão de implantar o projeto, ou seja, a época em que foram elaborados todos os estudos, pesquisas e o projeto propriamente dito. No caso em estudo, no "ano 0" foram desembolsados R$ 15 milhões em estudos e projetos.

Previsão de Lucros e Perdas (em milhões de R$)

A	B	C	D	E	F	G=C+D+E+F	H=B-G	I=30%H	J=H-I
Ano	**Vendas**	**Custos Fixos**	**Custos Variáveis**	**Juros**	**Depreciação**	**Total Despesas**	**Lucro Bruto**	**Imp. Renda**	**Lucro Líquido**
3	R$ 223,0	R$ 27,0	R$ 80,0	R$ 20,0	R$ 40,0	R$ 167,0	R$ 56,0	R$ 16,8	R$ 39,2
4	R$ 223,0	R$ 27,0	R$ 80,0	R$ 18,0	R$ 40,0	R$ 165,0	R$ 58,0	R$ 17,4	R$ 40,6
5	R$ 223,0	R$ 27,0	R$ 80,0	R$ 16,0	R$ 40,0	R$ 163,0	R$ 60,0	R$ 18,0	R$ 42,0
6	R$ 223,0	R$ 27,0	R$ 80,0	R$ 14,0	R$ 40,0	R$ 161,0	R$ 62,0	R$ 18,6	R$ 43,4
7	R$ 223,0	R$ 27,0	R$ 80,0	R$ 12,0	R$ 40,0	R$ 159,0	R$ 64,0	R$ 19,2	R$ 44,8
8	R$ 223,0	R$ 27,0	R$ 80,0	R$ 10,0	R$ 40,0	R$ 157,0	R$ 66,0	R$ 19,8	R$ 46,2
9	R$ 223,0	R$ 27,0	R$ 80,0	R$ 8,0	R$ 40,0	R$ 155,0	R$ 68,0	R$ 20,4	R$ 47,6
10	R$ 223,0	R$ 27,0	R$ 80,0	R$ 6,0	R$ 40,0	R$ 153,0	R$ 70,0	R$ 21,0	R$ 49,0
11	R$ 223,0	R$ 27,0	R$ 80,0	R$ 4,0	R$ 40,0	R$ 151,0	R$ 72,0	R$ 21,6	R$ 50,4
12	R$ 223,0	R$ 27,0	R$ 80,0	R$ 2,0	R$ 40,0	R$ 149,0	R$ 74,0	R$ 22,2	R$ 51,8
13	R$ 223,0	R$ 27,0	R$ 80,0	R$ 0,0	R$ 40,0	R$ 147,0	R$ 76,0	R$ 22,8	R$ 53,2
14	R$ 223,0	R$ 27,0	R$ 80,0	-	-	R$ 107,0	R$ 116,0	R$ 34,8	R$ 81,2
15	R$ 223,0	R$ 27,0	R$ 80,0	-	-	R$ 107,0	R$ 116,0	R$ 34,8	R$ 81,2
16	R$ 223,0	R$ 27,0	R$ 80,0	-	-	R$ 107,0	R$ 116,0	R$ 34,8	R$ 81,2
17	R$ 223,0	R$ 27,0	R$ 80,0	-	-	R$ 107,0	R$ 116,0	R$ 34,8	R$ 81,2

Com os valores do lucro líquido, quota anual de depreciação e amortização do empréstimo assim determinados, podemos prever o fluxo de caixa do empreendimento. Tal previsão encontra-se no quadro abaixo.

Previsão do Fluxo de Caixa (em milhões de R$)

A	B	C	D	E	F=C+E-B
Ano	Capital Próprio	Amortização do Empréstimo	Depreciação	Lucro Líquido	Fluxo de Caixa
0	R$ 15,0	-	-	-	(R$ 15,0)
1	R$ 37,0	-	-	-	(R$ 37,0)
2	R$ 148,0	-	-	-	(R$ 148,0)
3	-	R$ 20,0	R$ 40,0	R$ 39,2	R$ 59,2
4	-	R$ 20,0	R$ 40,0	R$ 40,6	R$ 60,6
5	-	R$ 20,0	R$ 40,0	R$ 42,0	R$ 62,0
6	-	R$ 20,0	R$ 40,0	R$ 43,4	R$ 63,4
7	-	R$ 20,0	R$ 40,0	R$ 44,8	R$ 64,8
8	-	R$ 20,0	R$ 40,0	R$ 46,2	R$ 66,2
9	-	R$ 20,0	R$ 40,0	R$ 47,6	R$ 67,6
10	-	R$ 20,0	R$ 40,0	R$ 49,0	R$ 69,0
11	-	R$ 20,0	R$ 40,0	R$ 50,4	R$ 70,4
12	-	R$ 20,0	R$ 40,0	R$ 51,8	R$ 71,8
13	-	-	R$ 40,0	R$ 53,2	R$ 53,2
14	-	-	-	R$ 81,2	R$ 81,2
15	-	-	-	R$ 81,2	R$ 81,2
16	-	-	-	R$ 81,2	R$ 81,2
17	-	-	-	R$ 81,2	R$ 81,2

Agora precisamos determinar a taxa de juros para a qual o valor atual do fluxo de caixa apresentado no último quadro é igual a zero. Para simplificar o cálculo, é útil observar que do ano 3 ao ano 12 temos uma série gradiente cujo valor no ano 3 é R$ 59,2 milhões, e cujo gradiente é R$ 1,4 milhão. Por outro lado, do ano 13 ao 17 temos uma série de 5 pagamentos uniformes de R$ 81,2 milhões.

Assim:

$$15{,}0 - \frac{37{,}0}{1+i} - \frac{148{,}0}{(1+i)^2} + \frac{59{,}2\left[(1+i)^{11} - 1\right]}{i(1+i)^{11}(1+i)^2} + \frac{1{,}4\left[(1+i)^{11} - 1 - 11i\right]}{i^2(1+i)^{11}(1+i)^2}$$
$$+ \frac{81{,}2\left[(1+i)^5 - 1\right]}{i(1+i)^5(1+i)^{12}} = 0$$

Procedendo-se por tentativas e erros, encontramos os seguintes valores para o valor atual do fluxo de caixa:

taxa de 25% a. a. → de R$ 19,9 milhões

taxa de 30% a.a. → de— R$ 8,1 milhões

Interpolando-se entre esses dois valores, determinamos a Taxa de Retorno do projeto, que é 28,4 a.a.

7.7 — EXERCÍCIOS

7.7.1 Um equipamento que custa R$ 100.000 será utilizado durante quinze anos e, a seguir, revendido por R$ 10.000. A firma trabalha com um custo de oportunidade do capital de 12% a.a. e está pagando 30% de imposto de renda sobre seus lucros. Por outro lado, o equipamento poderá ser depreciado linearmente em dez anos.

a) Calcule o custo equivalente uniforme anual do uso deste equipamento para esta firma.

b) Repita, caso o equipamento possa ser depreciado em dois anos.

Resposta: a) R$ 12.006 b) R$ 10.772

7.7.2 Uma firma que paga 30% de imposto de renda está alugando um equipamento por R$ 85.000,00 por ano. Esta mesma companhia tem a possibilidade de comprar este equipamento e depreciá-lo linearmente em 10 anos. Irá utilizá-lo durante 15 anos completos e se desfará do equipamento que terá valor residual nulo.

O custo de oportunidade do capital, para esta firma, é de 20% ao ano. Qual o preço máximo que a firma deve estar disposta a pagar pela compra do equipamento?

Refaça as contas considerando que o custo de oportunidade do capital, para esta firma, tenha diminuído para 18% ao ano.

Resposta: a) R$ 318.213 b) R$ 350.160

7.7.3 A prefeitura (que não paga imposto de renda) está pensando em transportar lixo a longa distância empregando carretas truckadas que carregam 30 toneladas (puxadas por cavalos mecânicos). Estes equipamentos são normalmente depreciados linearmente em cinco anos.

Um cavalo mecânico custa inicialmente R$ 430.000 e será utilizado durante 5 anos antes de ser revendido por R$ 80.000. Os custos anuais de licenciamento, seguro e motorista são de R$ 95.000. Os custos de gasolina, pneus, oficina etc. são de R$ 3 por quilometro rodado quer a carreta esteja cheia ou vazia.

Uma carreta custa inicialmente R$ 180.000 e será utilizada durante 6 anos antes de ser revendida por R$ 40.000. Os custos anuais de licenciamento e seguro são de R$ 15.000. Os custos de pneus e manutenção são de R$ 0,80 por quilômetro rodado:

Considerando que um conjunto carreta-cavalo mecânico roda 80.000 km por ano, sendo metade deles com carga e outra sem carga (retorno do lixão), calcule o custo para a prefeitura do transporte do lixo em R$ por tonelada-quilômetro de distância. O custo de oportunidade do capital para a prefeitura de 8% ao ano.

Resposta: a) R$ 0,4512

7.7.4 A firma High Smell Poluition acaba de ser autuada pela CETESB devido à poluição atmosférica que provoca. Concluiu que deverá investir em sistemas antipoluentes. São analisadas três alternativas, todas com um tempo de vida de 10 anos, valor residual nulo e com depreciação linear. A firma está pagando impostos na faixa de 30% e considera o custo, de oportunidade do capital = 10% a.a. após o imposto de renda. Qual sistema escolher

A — Sistema com precipitador eletrostático

B — Sistema com lavagem de gases

C — Alteração no sistema de produção e construção de nova chaminé

Sistema	A	B	C
Custo e instalação (R$)	9.000	6.000	15.000
Custos anuais de operação e manutenção (R$)	4.800	5.300	4.000

Resposta: Sistema B

7.7.5 Possuo uma máquina RANGO que foi comprada há quinze anos atrás por R$ 100.000 (valor corrigido pela inflação), depreciada em dez anos e que atualmente tem um valor contábil nulo. Os custos de operação e de manutenção são de R$ 20.000 por ano. Esta máquina deverá operar por mais cinco anos antes de ser descartada.

Surge a possibilidade de vender a RANGO por R$ 25.000 e comprar uma GRUDE por R$ 80.000. A máquina GRUDE poderá ser depreciada linearmente em dez anos para um valor residual nulo. Entretanto, só pretendo usar a GRUDE durante 5 anos, e acredito que poderei revendê-la por R$ 30.000 nesta ocasião. Os custos anuais de operação e manutenção da GRUDE são de R$ 10.000.

A firma paga 30% de imposto de renda e considera o custo de oportunidade do capital de 10% a. a. após o imposto de renda. Vale a pena trocar a RANGO pela GRUDE? Considere o pagamento do imposto de renda ocorrendo no mesmo ano que as receitas e despesas correspondentes.

Resposta: Como o valor atual do investimento (GRUDE_RANGO) é –R$ 6.376 conclui-se que é melhor ficar com a máquina RANGO

7.7.6 Um empresário precisa comprar um motor rotativo. Existem três opções: a gasolina, a óleo diesel e a gás butano. As comparações entre os três são:

	Gasolina	Diesel	Gás Butano
Custo inicial	R$ 8.000	R$ 12.000	R$ 13.500
Manutenção anual	R$ 1.000	R$ 600	R$ 500
Combustível e Lubrificação por hora de operação	R$ 18	R$ 12	R$ 10,50
Tempo de vida útil	4 anos	4 anos	4 anos
Valor residual	R$ 2.000	R$ 2.500	R$ 2.500

As necessidades para este motor serão variáveis e estarão entre 1.000 e 2.500 horas por ano. Use depreciação em linha reta, no valor anual (custo inicial — valor residual) / (4 anos). A taxa de retorno mínima aceitável é i * = 12%. O imposto de renda está na faixa dos 30%.

a) Calcule o Ponto de Equilíbrio para o número de horas de utilização entre o motor a gasolina e o motor diesel.

b) Supondo uma utilização de 2.000 horas anuais, calcule a taxa de retorno intrínseca (TRI) do investimento incremental do motor a butano em relação ao diesel.

Resposta: a) R$ 159,44 horas b) 143,5%

7.7.7 Preocupado com a baixa liquidez corrente de sua empresa, um gerente financeiro decide financiar uma série de compromissos correntes através de um empréstimo a longo prazo. A transação é acertada com um banco comercial que aceita financiar a empresa a uma taxa constante de juros de 20% a.a. compostos mensalmente. Calcule o montante da dívida que a empresa terá com o banco dentro de dois anos se forem financiados os pagamentos dos seguintes compromissos:

1) Nota promissória cujo valor de face é R$ 85.000,00, datada de quatro meses atrás, com término em dois meses a contar da data de hoje, a juros simples de 25% a.a. No vencimento, a nota promissória pagaria tão-somente o valor de face. Os juros correspondem ao deságio na ocasião da emissão da promissória.

2) Dívida de R$ 35.000,00 com vencimento em seis meses, contraída há trinta dias, com juros simples de 2,5% a.m.

3) Nota promissória com valor nominal de R$ 200.000,00, cujo vencimento é de hoje a três meses.

Resposta: R$ 460.650

7.7.8 Calcule a rentabilidade do seguinte investimento em ações:

1) aquisição de um lote de N_0 títulos por preço de mercado por título igual a P_0 no instante T_0. Pagou-se comissão de corretagem de k%.

2) no instante T_j houve uma bonificação em que o investidor recebeu sem ônus **b** títulos para cada título que possuía.

3) no instante T_n quando o preço de mercado era P_n o investidor vendeu todos os títulos, pagando novamente a comissão de corretagem de k%.

Observação: O tempo T é medido em meses e assim: T_n significa no n-sésimo mês.

Resposta: $$\frac{\text{Venda}}{\text{Investimento}} = (1 + b)\frac{(1 - k)P_n}{(1 + k)P_0}$$

7.7.9 Uma máquina custa R$ 100.000 e dura 10 anos, após os quais será vendida pelo valor residual de mercado, estimado em R$ 15.000. A firma paga 30% de imposto de renda e utiliza para seus cálculos financeiros uma taxa de desconto de 20%. Calcule o custo do capital em forma anual (EUA) do uso dessa máquina nas seguintes condições:

a) Sem considerar o imposto de renda.

b) Com imposto de renda e depreciação linear em 10 anos ao fim dos quais o valor contábil é nulo.

c) Com imposto de renda e depreciação linear em 5 anos ao fim dos quais o valor contábil é nulo.

d) Com imposto de renda e depreciação linear em 15 anos para o fim dos quais se projeta um valor contábil nulo.

Resposta: a) R$ 22.274 b) R$ 20.448 c) R$ 19.167 d) R$ 21.062

7.7.10 Para usar uma determinada máquina existem duas alternativas:

1) Alugá-la o que inclui também toda a manutenção.

ii) Comprá-la por R$ 200.000 e arcar com os custos de manutenção que são R$ (10.000 + 5.000t), onde t = 1,2,3... anos.

Observe que a máquina será depreciada linearmente em 5 anos e que tanto o aluguel como os custos de manutenção (mas não o investimento inicial) são dedutíveis da receita bruta para cálculo do lucro. A máquina não tem valor residual.

A firma paga 30% de imposto de renda e o custo de oportunidade do capital é de 10% a.a. A receita bruta proveniente.e desta máquina será de R$ 180.000 por ano.

a) Calcule o tempo de vida útil econômica da máquina.

b) Calcule o preço máximo que estarei disposto a pagar na opção do aluguel. Considere o imposto de renda.

c) Monte o fluxo e as equações para calcular a TRI do investimento após o imposto de renda.

Resposta: a) Melhor política aguardar 8 anos. b) $\frac{49.987}{0,70} = 71.397$ c) 59%

7.7.11 Uma firma que paga imposto de renda na faixa dos 30% e usa como custo de oportunidade do capital a taxa de 15% a.a. comprou um equipamento por R$ 5.000, podendo depreciá-lo linearmente em cinco (5) anos. Seus custos de operação e manutenção assim como o valor de revenda estão na tabela abaixo:

Ano	Valor de Revenda (R$)	Custo Anual de Operação e Manutenção (R$)
1	4.500	500
2	4.000	600
3	3.500	700
4	3.000	800
5	2.500	1.000
6	2.000	1.200
7	1.500	1.400
8	1.000	1.700

A firma não pretende utilizar este equipamento por mais de oito (8) anos. É sempre possível comprar equipamentos novos nas mesmas condições. Calcule o tempo ótimo do uso do equipamento (e sua reposição por um novo) assim como o equivalente uniforme anual dos custos correspondentes que conduziram a esta decisão.

Resposta: A política ótima é utilizá-lo por mais 5 anos; (C5=R$ 1.413; C4=R$ 1.414; C6=R$ 1.418)

7.7.12 Uma máquina custa R$ 100.000 e deverá ser depreciada linearmente em 10 anos, com valor residual contábil nulo. A firma paga 30% de Imposto de Renda e usa uma taxa de desconto de 10% a.a. nos seus cálculos financeiros:

a) Calcule o equivalente uniforme anual de máquina se ela for utilizada durante 5 anos e revendida por R$ 80.000.

b) Repita se o preço de revenda for R$ 30.000

c) Repita se ela for utilizada durante 15 anos e o preço de revenda for R$ 20.000.

Resposta: a) R$ 11.748 b) R$ 17.481 c) R$ 10.284

7.7.13 Um equipamento custa R$ 50.000 e rende R$ 10.000 por ano durante seus 10 anos de uso, sem nenhum outro custo e com valor de revenda (mercado) nulo. A firma paga 30% de Imposto de Renda e o custo de oportunidade do capital é de i = 10% a.a. Qual seria o valor da depreciação em 5 anos (com valor residual contábil nulo) em vez de 10 anos?

Resposta: R$ 2.156

7.7.14 Calcule o número mínimo de peças consumidas por ano para que, ao longo dos próximos 10 anos em vez de comprá-las a um preço unitário de R$ 100, seja preferível produzi-las.

Para sua produção é preciso comprar uma máquina por R$ 100.000, que será depreciada linearmente em 10 anos, com valor residual contábil e também de mercado nulos. O custo unitário variável de produção é de R$ 30. A empresa paga 30% de Imposto de Renda e utiliza uma taxa de desconto de 10% a.a. nos seus cálculos financeiros.

Resposta: R$ 271

7.7.15. Há seis anos uma empresa adquiriu um equipamento por R$ 2.500.000, o qual foi depreciado linearmente à razão de 10% ao ano. Qual o reflexo no imposto de renda (taxa de 35%) da venda do equipamento por:

a) R$ 800.000

b) R$ 1.000.000

c) R$ 1.500.000

Resposta: a) economia de R$ 70.000 b) nenhum c) despesa de R$ 175.000

7.7.16. Uma grande e lucrativa empresa está considerando um investimento R$ 100.000 em equipamentos (depreciáveis linearmente em dez anos) e R$ 25.000 em matéria-prima (não depreciável).

Este projeto proporcionará uma receita líquida anual de R$ 24.000. No final de dez anos o projeto seria desativado e os R$ 25.000 investidos em matéria prima seriam recuperados.

Suponha uma taxa de imposto de renda de 40% e uma Taxa Mínima de Atratividade de 12%.

a) Determine, utilizando o método do valor presente, se o projeto é lucrativo.

b) Recalcule o resultado para o caso em que a empresa não precisasse investir em matéria-prima.

Resposta: a) V_A = -R$ 12.986,57 b)V_A= R$ 3.964,10

7.7.17. Estamos analisando a proposta de instalação de uma correia transportadora que custará R$ 100.000 (depreciável em cinco anos linearmente) e mais uma despesa de instalação de R$ 20.000. O investimento proporcionará uma economia em despesas (exceto depreciação) de R$ 30.000 durante seis anos e ao final deste período a correia teria um valor residual nulo.

Considere a taxa de imposto de renda de 40% e a i = 12% ao ano.

a) Calcule o valor presente do projeto.

b) Idem considerando um financiamento de R$ 100.000 pelo SAC em 4 prestações anuais a uma taxa de 10% ao ano.

Resposta: a) V_A = -R$ 9.156,46 b)V_A= R$ 2.876,67

7.7.18 Um empreiteiro deverá escolher uma das seguintes alternativas para cumprir um contrato de construção de uma barragem:

a) Comprar tratores por R$ 13.000.000; o valor residual seria de R$ 3.000.000 ao final de sete anos.

Estes valores também servem para calcular a depreciação. Os custos de manutenção são de R$ 1.100.000 por ano e a operação custa R$ 35.000,00 por dia.

b) Alugar um trator similar por R$ 83.000,00 por dia.

Considerando i= 15% após o imposto de renda de 40%, quantos dias por ano os tratores deverão ser utilizados para justificar a compra?

Resposta: 102 dias.

7.7.19 Uma mina de ouro contém 200 toneladas deste metal. Sua exploração requer, entretanto, muitos investimentos e trabalho. Os proprietários da mina estão em dúvida sobre o destino a dar à mesma. Existem três alternativas em estudo:

a) vendê-la por R$ 1.000.000;

b) explorá-la intensivamente, o que requer investimentos na ordem de R$ 1.500.000 e renderia R$ 150.000 por 21 meses. A primeira receita ocorreria no final do terceiro mês;

c) explorá-la em ritmo mais lento, investindo R$ 400.000 e obtendo uma receita anual de R$ 500.000 por cinco anos.

O valor contábil atual da mina é de R$ 300.000 e i = 20% ao ano. Calcule qual a melhor alternativa considerando um imposto de renda de 35%. A depreciação da mina e dos investimentos poderá ser feita de acordo com sua exploração. O valor residual da mina é zero independente do sistema de exploração da mesma.

Resposta: a) V_A = R$ 755.000; b) V_A = R$ 713.781; c) V_A = R$ 718.260

A melhor alternativa é vender a mina!